

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-327057

(43)公開日 平成9年(1997)12月16日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 Q	7/22		H 0 4 Q	7/04 J
	7/28		H 0 4 B	7/15 Z
H 0 4 B	7/15			7/26 G
	7/26			

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平8-144155

(22)出願日 平成8年(1996)6月6日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 草木 務

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株

式会社日立製作所情報通信事業部内

(74)代理人 弁理士 武 顕次郎

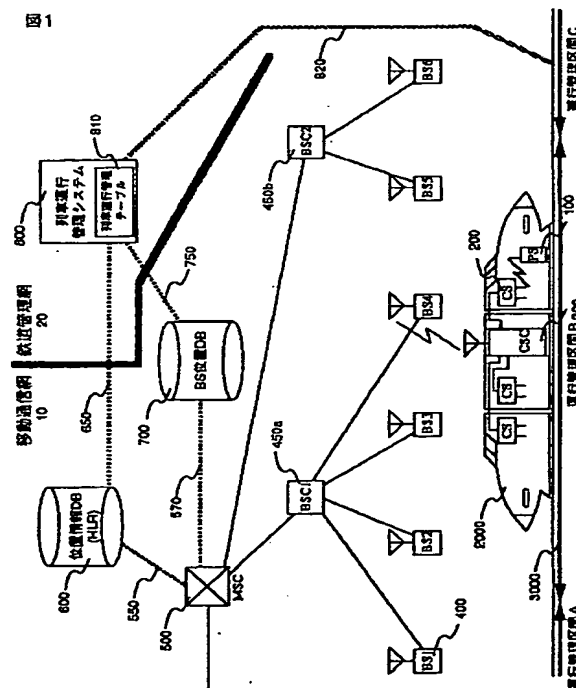
(54)【発明の名称】 移動通信システムおよびその通信制御方法

(57)【要約】

【課題】 マイクロセルシステム用の移動端末を用いて、高速走行中の列車内での発着信を実現すること。

【解決手段】 移動通信網システム10と鉄道管理網システム20とで構成される移動通信システムにおいて、マイクロセルシステムのPS(端末)100が列車内で通信を行うため、端末の位置情報をCSC(列車内無線基地局制御局)300およびHLR(位置情報データベース)600に記憶し、また、BS(無線基地局)位置データベース700に、鉄道網周辺に設置されているBS(無線基地局)の位置情報を記憶し、MSC(移動通信交換局)500に着信があった場合、各データベースの位置情報を照合し、端末が存在する列車を呼び出すBS400を選択し、同BSからCSC300、マイクロセルシステムのCS(列車内無線基地局)200経由で、PS100に着信を行う。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動通信網システムと鉄道管理網システムとを具備した移動通信システムであって、

上記移動通信網システムは、
携帯端末を配下に収用し、同端末と無線通信を行う無線基地局（BS）と、

この無線基地局（BS）を複数収用し、同無線基地局と通信を行い、また、同無線基地局の制御を行う無線基地局制御局（BSC）と、

この無線基地局制御局（BSC）を複数収用し、同制御局と通信を行う移動通信交換局（MSC）と、

この移動通信交換局（MSC）と信号線を介して接続され、配下の端末の位置情報を保持する位置情報データベース（HLR）と、

移動列車内に設置され、上記無線基地局（BS）と無線通信を行い、配下に列車内設置のマイクロセル用基地局（CS）を収用するマイクロセル用無線基地局制御局（CSC）と、

上記マイクロセル用基地局（CS）に収用されるマイクロセル用移動端末（PS）とを、含み、

また、上記鉄道管理網システムは、
移動中の列車の位置を路線上に論理的に設けられた運行管理区間単位に認識し、運行管理を行う列車運行管理システムを含み、

上記移動通信網システムと上記鉄道管理網システムとが信号線で接続されたことを特徴とする移動通信システム。

【請求項2】 請求項1記載において、
網内の前記無線基地局（BS）の設置場所を位置情報として記憶する無線基地局位置データベースが、前記移動通信交換局（MSC）および前記列車運行管理システムと信号線を介して接続されることを特徴とする移動通信システム。

【請求項3】 請求項2記載において、
前記位置情報データベース（HLR）内において、各端末の位置情報の1形態として、端末の存在する列車の列車番号と同端末が列車内に存在することを示す情報と、同端末の端末番号とを、関連づけて記憶することを特徴とする移動通信システム。

【請求項4】 請求項2記載において、
前記無線基地局位置データベース内において、前記各無線基地局（BS）が設置されている場所が、鉄道網におけるいづれの運行管理区間に対応するかを、無線基地局番号と運行管理区間とを対応付けて記憶することを特徴とする移動通信システム。

【請求項5】 請求項2記載において、
前記マイクロセル用無線基地局制御局（CSC）内において、配下に収用する前記マイクロセル用端末（PS）の端末番号と、同端末が直接収用される前記マイクロセル用無線基地局（CS）の番号もしくはエリア番号と

を、対応付けて記憶することを特徴とする移動通信システム。

【請求項6】 請求項2記載において、
前記した請求項3および請求項4および請求項5に記載の各位置情報記憶・管理手法によって、各位置情報を保持することを特徴とする移動通信システム。

【請求項7】 請求項6記載の移動通信システムの通信制御方法であって、

前記マイクロセル用端末（PS）が位置登録を要求する際、同端末を収容する前記マイクロセル用無線基地局制御局（CSC）で、同端末から伝達される位置情報を記憶し、さらに、前記位置情報データベース（HLR）において、同端末およびマイクロセル用無線基地局制御局（CSC）から伝達される位置情報を記憶し、位置情報データベース（HLR）において位置登録が終了したことを同端末まで通知することを特徴とする移動通信システムの通信制御方法。

【請求項8】 請求項7記載において、
前記マイクロセル用端末（PS）が位置登録を要求する際、同端末の端末番号を含む位置登録要求を指示するメッセージを前記マイクロセル用無線基地局（CS）へ送信し、同メッセージを受信した同無線基地局は、同端末番号と同無線基地局番号もしくは同無線基地局が含まれるエリアのエリア番号を含む位置登録要求を指示するメッセージを、前記マイクロセル用無線基地局制御局（CSC）へ送信し、同メッセージを受信した同制御局は、同端末の位置情報として端末番号と同無線基地局番号もしくは同無線基地局が含まれるエリアのエリア番号とを記憶し、

さらに、同制御局（CSC）から同端末番号と同制御局が設定されている列車番号を位置情報として含む位置登録要求を指示するメッセージを、前記無線基地局（BS）、前記無線基地局制御局（BSC）、前記移動通信交換局（MSC）を介して前記位置情報データベース（HLR）へ伝達し、

位置情報データベース（HLR）において、同端末番号と同列車番号を位置情報として記憶、保持し、
同処理が位置情報データベース（HLR）において完了したことを示すメッセージを、前記移動通信交換局（MSC）、前記無線基地局制御局（BSC）、前記無線基地局（BS）、前記マイクロセル用無線基地局制御局（CSC）、前記マイクロセル用無線基地局（CS）を介して、位置登録を要求した前記マイクロセル用端末（PS）に通知することを特徴とする移動通信システムの通信制御方法。

【請求項9】 請求項6記載の移動通信システムの通信制御方法であって、

前記移動通信交換局（MSC）に、配下の前記マイクロセル用端末（PS）宛の着信があった際、移動通信交換局（MSC）が前記位置情報データベース（HLR）

へ着端末の位置情報を問い合わせ、問い合わせられた同位置情報の形態が特定列車内に端末が存在すること示すもの、例えば、列車番号であった場合、位置情報データベース（HLR）が前記列車運行管理システムに同列車番号の列車の位置情報を問い合わせ、

列車運行管理システムは同列車の位置情報、例えば、同列車の走行中の運行管理区間を、前記無線基地局位置データベースへ送信し、同運行管理区間の情報を受信した無線基地局位置データベースにおいて、同運行管理区間に設置されている前記基地局（BS）の番号を、同端末の位置情報として移动通信交換局（MSC）に通知し、同位置情報をもとに着信呼をルーチングすることと特徴とする移动通信システムの通信制御方法。

【請求項10】 請求項9記載において、前記移动通信交換局（MSC）に着信が行われた際、同交換局は、着端末番号を含む位置情報の問い合わせの要求をするメッセージを前記情報データベース（HLR）へ送信し、同メッセージを受信した情報データベース（HLR）において、対応する位置情報を検索し、検索された位置情報の内容が、同端末は特定列車内に存在することを示す内容、例えば、列車番号であった場合、同列車番号と同端末番号とを含む列車の位置情報の問い合わせの要求をするメッセージを、前記列車運行管理システムへ送信し、

同メッセージを受信した列車運行管理システムは、同列車の走行位置情報、例えば、運行管理区間を検索し、同運行管理区間の情報を含む、運行管理区間周辺に設置されている前記無線基地局（BS）の設置場所（位置情報）を問い合わせるためのメッセージを、前記無線基地局位置データベースへ送信し、同メッセージを受信した無線基地局位置データベースは、同運行管理区間周辺に設置されている無線基地局（BS）の番号を検索し、同無線基地局番号を、着端末の位置情報として移动通信交換局（MSC）へ送信し、

同位置情報を受信した移动通信交換局（MSC）から、前記無線基地局制御局（BSC）を介して、無線基地局（BS）まで着信を行い、1つもしくは複数の無線基地局（BS）から着番号をもつ端末（PS）に対する着信があることを示すメッセージを報知して、同着端末の端末番号を保持し、

列車内に設置される前記マイクロセル用無線基地局制御局（CSC）が、同メッセージを受信した場合、同制御局は着端末の位置情報を検索し、検索された同情報をもとに、前記マイクロセル用無線基地局（CS）を介して着端末に着信を行うことを特徴とする移动通信システムの通信制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、移动通信システムおよびその通信制御方法に係り、特に、マイクロセル移

動通信システムにおける端末による、高速走行中の列車内での発着信を実現するための技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 RCR STD-28等で規定されているPHS（パーソナルハンディフォンシステム）に代表されるマイクロセル移动通信システムは、周波数の有効利用を行うことによって、システム全体の収容加入者数（端末数）を、マクロセル移动通信システムに対して増加を図ること目的としている（これを、従来技術1と称す）。

【0003】 一方、RCR STD-27D等で規定されているPDC（パーソナルデジタルセルラ）やETIで規定されているGSMに代表されるマクロセル移动通信システムは、マクロセルの採用で、端末が高速移動中であってもハンドオーバー回数が少なく通信が行え、また、広範囲でのサービスの提供が可能である（これを、従来技術2と称す）。

【0004】 また、上記両システムの長所を利用し短所を補間する目的で、GSMとDCEITのデュアルモード端末や、PDCとPHSのデュアルモード端末が検討されている（これを、従来技術3と称す）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記した従来技術1、2はともに、システムコンセプト上、その短所は改善することは不可能であり、また、短所を犠牲にすることで長所を利用している。

【0006】 一方、上記した従来技術3は、従来技術1、2の短所を比較的簡単にカバーする方法ではある。しかしながら、実質的には2端末を有することと同じであり、両システムへ加入が必要になり、また、端末自体も2端末分の機能が必要になり、重量増加、バッテリーの消費量の増加、コストの増加が問題となる。

【0007】 本発明の目的は、マイクロセルシステム端末としての機能しか有さない端末で、高速移動中の列車からの発着信を実現可能とする、移动通信システムを提供することにある。

【0008】 また、本発明の他の目的は、既存の移动通信網システムと、既存の鉄道管理網システムの変更量を最小限にとどめた、上記移动通信システムを提供することにある。

【0009】 さらに、本発明の他の目的は、上記移动通信システムにおいて、端末が発信、着信を実現するために好適な信号伝達手順を提供することにある。

【0010】 さらに、本発明の他の目的は、上記移动通信システムに用いて好適な、データベース内の情報管理手法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記した目的を達成するため、移动通信網システムと鉄道管理網システムとで構成される移动通信システムにおいて、マイクロ

セルシステムの端末（PS）が列車内で通信を行うため、端末の位置情報を、列車内無線基地局制御局（CSC）および位置情報データベース（HLR）に記憶し、また、無線基地局（BS）位置データベースに、鉄道網周辺に設置されている無線基地局（BS）の位置情報を記憶し、移動通信交換局（MSC）に着信があった場合、各データベースの位置情報を照合し、端末が存在する列車を呼び出す無線基地局（BS）を選択し、同無線基地局（BS）から列車内無線基地局制御局（CSC）、列車内のマイクロセルシステムの無線基地局（CS）経由で、端末（PS）に着信を行う。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面を用いて説明する。図1は、本発明の1実施形態に係る移動通信システムの概念的構成を示す。本実施形態による移動通信システムは、移動通信網システム10と鉄道管理網システム20とで構成される。

【0013】移動通信網システム10は、複数の移動端末（以下、PSと称す）100を収容する。小セル用（マイクロセル用）無線基地局（以下、CSと称す）200は列車内に設置され、例えば、1車両に1台設置され、配下に複数のPS100を収容し無線通信を行う。列車内CS制御局（以下、CSCと称す）は列車内に設置され、例えば、1列車に1台設置され、配下に複数のCS200を収容し通信を行う。

【0014】無線基地局（以下、BSと称す）400は屋外に設置され、例えば、鉄道に沿って設置され、配下に複数のPS100もしくは複数のCSC300を収容し無線通信を行う。無線基地局制御局（以下、BSCと称す）450は配下に複数のBS400を収容し通信を行う。BSC450はネットワーク形態によっては設置されない場合もある。移動通信交換局（以下、MSCと称す）500は、配下に複数のBSC450もしくは複数のBS400を収容し、また、他のMSC500と接続され通信を行う。

【0015】位置情報データベース（以下、HLRと称す）600は、各PS100の位置情報を記憶するデータベースで、MSC500とは信号線550で、列車運行管理システム800とは信号線650でそれぞれ接続され、PS100からの位置登録要求があった場合、同PS100の位置情報を書込み、また、同PS100の位置情報問合せがMSC500から行われた場合、同情報を検索・抽出する。

【0016】BS位置情報データベース700は、各BS400の設置されている場所の情報を記憶するデータベースで、MSC500とは信号線570で、列車運行管理システム800とは信号線750でそれぞれ接続され、各BS400設置時に設置場所の位置情報が書き込まれ、また、HLR600から列車運行システム800経由でBS位置情報問合せがあった場合、同情報を検索・

抽出して、HLR600へ返送する。

【0017】列車運行管理システム800は鉄道管理網20内部において、運行中の各列車の制御・管理を行い、例えば、各列車の運行管理区間3000（位置情報）を信号線820を介して得られる位置情報として逐次管理し、HLR600から列車位置情報の問合せがあった場合、同情報を検索・抽出する。

【0018】図2は、CSC300内部の位置情報データベース（以下、CSC内位置情報DBと称す）の信息管理形態を概略的に示す。

【0019】CSC内位置情報DBは、端末番号320とCSC内位置情報330とを対応付けたCSC内位置情報DBテーブル310の形態で管理される。端末番号320は、CSC300配下のPS100のPS番号を指し、CSC内位置情報330は、同PS100が列車内の1つもしくは複数のCS200から構成されるエリアのいずれのエリアに存在するかの情報である。本情報はCSの番号（以下、CSNと称す）であってもよい。

【0020】列車内のPS100が位置登録を行った場合、CS200経由で伝達される位置登録を要求しているPS100のPS番号（以下、PSNと称す）を端末番号欄に書き込み、同時に伝達される同PS100の存在するエリアの番号もしくは収容されるCS200のCSNを、PSNに対応するCSC内位置情報欄に書き込む。

【0021】CSC300配下に収容しているPS100に対する着信が、BS400から行われた場合、着PSの番号（以下、着PSNと称す）を参照し、CSC内位置情報DBテーブル310上で一致する着PSNのCSC内位置情報330を検索・抽出し、同抽出情報をもとに列車内のPS100へCS200を介して着信を行う。

【0022】図3は、HLR600内部のPS位置信息管理の形態を概念的に示す。

【0023】端末番号610は、本HLR600が管理する全てのPS100の番号を一覧で保持し、各々のPS100の位置情報620を位置情報欄に保持する。位置情報の形態は、PS100の存在するエリア（1つもしくは複数のBS400のゾーンから構成される）のエリア番号620aであるか、もしくは、PS100が図1に示したように列車2000で移動中の場合は、列車移動中を示す情報と同列車の列車番号との組み合わせ620bとなる。

【0024】MSC500から位置登録の要求があった場合、同要求と同時に伝達される位置登録を要求しているPS100のPSNを、端末番号欄から検索し、同PSNに対応する位置情報620を位置情報欄に書き込む。MSC500から位置情報問合せがあった場合は、同要求と同時に伝達されるPS100のPSNを、端末番号欄から検索し、同PSNに対応する位置情報620を

位置情報欄から抽出する。上記登録、問い合わせの際にも、位置情報の形態には依存せず、処理は行われる。

【0025】図4は、BS位置情報データベース700内部のBS位置情報管理の形態を概念的に示す。

【0026】位置情報710は、全てもしくは一部の運行管理区間3000を一覧で保持し、各運行管理区間周辺に設置されているBS400のBSNをBS番号720として、対応づけて記憶する。本データベースの対応関係から、ある運行管理区間を走行中の列車内のPS100を呼び出す際のBS400が特定できる。

【0027】HLR600からの指示のもと、列車運行管理システム800からBS位置情報問合せがあった場合、同問合せと同時に伝達される当該列車の走行している運行管理区間を参照し、本テーブルにおいて対応するBS番号（以下、BSNと称す）を検索・抽出する。抽出された1つもしくは複数のBSNは、位置情報問合せの応答としてHLR600へ伝達される。

【0028】本データベースの情報は、BS400の設置時に書き込まれるものであり、PSの位置登録、発着信等の通信時には変更は行われるものではない。

【0029】図5は、列車運行管理システム800内部の列車運行管理テーブル810の概念図を示す。

【0030】列車番号820は現在走行（運行）中の列車の列車番号を一覧で示すもので、各列車の走行位置を対応づけて、走行区間（位置情報）830として運行管理区間単位で記憶する。

【0031】運行中の列車2000からは信号線820を経由して、同列車の列車番号と走行中の運用管理区間とが伝達される。同列車番号を参照して、本テーブル上で対応する走行区間830の欄に、上記運用管理区間を書き込む。

【0032】HLR600から列車運行管理システム800に対して、列車位置情報問合せがあった場合、同問合せと同時に伝達される列車番号を参照し、本テーブル上から対応する運用管理区間を検索・抽出する。

【0033】図6は、PS100が、CSC300およびHLR600に対して位置登録を行う手順の概略を示す。

【0034】列車内のCS200がカバーする無線ゾーンにPS100が移動してきた場合（PS100を所有するユーザが列車に乗車した場合）、PS100は位置登録動作を開始する。

【0035】PS100-CS200間に無線リンクを設定し、その後、同PS100のPSNを含む位置登録を要求するメッセージ（以下、位置登録メッセージと称す）をCS200へ送信する。

【0036】同メッセージを受信したCS200は、伝達されたPSNに、CSNもしくは同CS200の属するエリア番号を加え、これらを位置登録メッセージに含めてCSC300へ送信する。

【0037】同メッセージを受信したCSC300は、CSC内位置情報DBテーブル310の端末番号320にPSNを、CSC内位置情報330にCSNもしくはエリア番号を、それぞれ書き込む。書き込み後、同PSNと同CSCが設置されている列車3000の列車番号を含む位置登録メッセージを、BS400へ無線リンク設定後、送信する。同メッセージは、BSC450を介してMSC500へ伝達される。

【0038】同メッセージを受信したMSC500は、同様のメッセージをHLR600へ送信し、位置登録処理の要求を行う。

【0039】同メッセージを受信したHLR600は、メッセージ内のPSNを参照して、端末番号610の各欄からPSNと一致する端末番号を検索・抽出する。抽出された端末番号欄に対応する位置情報欄620に、同メッセージ内の列車番号と列車移動中を示す情報620bを書き込む。

【0040】HLR600において位置情報の書き込み終了後、MSC500→BSC450→BS400→CSC300→CS200→PS100の順で、位置登録の完了を指示するメッセージ（位置登録完了メッセージ）を伝達する。

【0041】図7は、列車で移動中のPS100に対しての着信の手順を概略的に示す。

【0042】着PSNを含む着呼信号、例えばIAM（Initial Address Message）を受信したMSC500は、HLR600へ、着PSNの位置情報の問合せを要求するメッセージ（位置情報問合せメッセージ）を送信する。

【0043】同メッセージを受信したHLR600は、同メッセージ内に含まれる着PSNを参照して、対応する位置情報620を検索・抽出する。抽出された位置情報620が列車移動中を示す情報620bであった場合、同情報に含まれる列車番号を含めた列車位置問合せを要求するメッセージを、列車運行管理システム800へ送信する。

【0044】同メッセージを受信した列車運行管理システム800は、同メッセージに含まれる列車番号を参照して、列車位置管理テーブル810で同列車番号の走行区間（位置情報）830である運行管理区間3000を検索・抽出する。さらに、BS位置情報データベース700に対して、PS100を呼び出すためのBS400を問い合わせため、抽出された運行管理区間の情報を含むメッセージ（呼出BS問合せメッセージ）を送信する。

【0045】同メッセージを受信したBS位置情報データベース700では、同メッセージ内に含まれる運行管理区間の情報を、位置情報710として参照し、対応する1つもしくは複数のBS番号720を検索・抽出する。本処理により抽出されたBSNが、MSC500もしくはBSC450から着呼メッセージを送信するBS

400を指す。さらに、抽出されたBSNを含むPS位置情報の検索の成功を通知するメッセージ（位置情報応答メッセージ）をMSC500へ送信する。

【0046】同メッセージの受信により、着信先が特定できたMSC500は、同メッセージ内に含まれるBSNのBS400を含むBSC450へ、着PSNを含む着呼メッセージを送信する。

【0047】同メッセージを受信した1つもしくは複数のBS400は、カバーするゾーンに着PSNを含む着呼メッセージを報知する。

【0048】報知された着呼メッセージに含まれる着PSNを配下に収容することが、CSC内位置情報DBテーブル310の端末番号320を参照し判明したCSC300は、BS400との間で無線リンクを設定し、BS400からの呼設定メッセージを受信する。さらに同CSC300では、着PSNからCSC内位置情報330を検索・抽出する。抽出されたCSNもしくはエリア番号をもつ該当CS200に対して、着PSNを含む着呼メッセージを送信する。

【0049】同メッセージを受信したCS200は、配下のPS100に対して着PSNを含む着呼メッセージを報知する。

【0050】報知された着呼メッセージ内の着PSNに該当するPSNを保持するPS100は、CS200との間に無線リンクを設定し、その後、CS200から呼設定メッセージを受信する。

【0051】上述した一連の処理により、MSC500から着PS100への着信が行われる。

【0052】なお、上述した説明では、移動端末（PS100）への着信動作を例にとったが、移動端末（PS100）からの発信についても、先とは逆の経路で行えることは自明である。

【0053】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、既存の移動通信システムと、既存の鉄道管理システムとを信号線で接続し、端末位置情報と列車位置情報とを照合して、列車内の基地局制御局を呼び出すための地上基地局を選択し、列車内には、配下に存在する端末の位置情報を保持すると共に、列車内基地局を制御し、かつ、地上基地局との通信の実現のための列車内基地局制御局を設

置し、また、列車内はマイクロセルシステムで構成することで、地上基地局から着信があった場合、列車内基地局制御局は配下の列車内基地局を介して、端末を呼び出すことで、マイクロセルシステムだけでは不可能であった高速移動中の端末からの発着信が実現される。また、既存網を接続して利用することで、新たな網設置が不要で、変更量が少ないことから、導入・運用コストの低減が得られ、さらには、同一列車に存在する限り、移動通信網側での位置登録回数は各端末1回限りとなるため、トラヒックの大幅削減が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1実施形態に係る移動通信システムの概念的構成を示す説明図である。

【図2】本発明の1実施形態による、CSC内位置情報データベーステーブルを示す説明図である。

【図3】本発明の1実施形態による、HLR位置情報データベーステーブルを示す説明図である。

【図4】本発明の1実施形態による、BS位置情報データベーステーブルを示す説明図である。

【図5】本発明の1実施形態による、列車位置管理テーブルを示す説明図である。

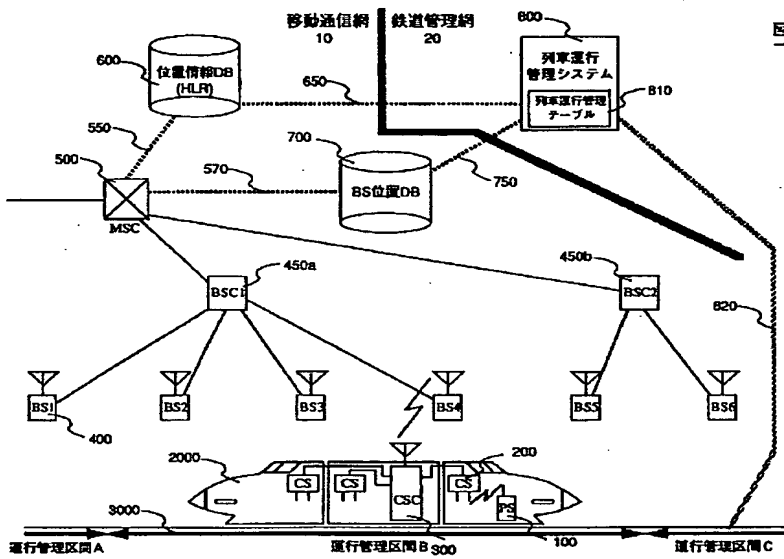
【図6】本発明の1実施形態による、位置登録シーケンスの説明図である。

【図7】本発明の1実施形態による、着信シーケンスの説明図である。

【符号の説明】

- 10 移動通信網システム
- 20 鉄道管理網システム
- 100 移動端末（PS）
- 200 小セル用（マイクロセル用）無線基地局（CS）
- 300 列車内CS制御局（CSC）
- 400 無線基地局（BS）
- 450 無線基地局制御局（BSC）
- 500 移動通信交換局（MSC）
- 550, 570, 650, 750, 820 信号線
- 600 位置情報データベース（HLR）
- 700 BS位置データベース
- 800 列車運行管理システム

【図1】



【図2】

図2

310 — CSC内位置情報DBテーブル

320 端末番号	CSC内位置情報
539-6378	CS2/エリア2
159-6387	CS1/エリア1
267-6493	CS3/エリア3
893-6572	CS2/エリア2
204-3608	CS3/エリア3
490-6375	CS1/エリア1
⋮	⋮
⋮	⋮
⋮	⋮

330

【図3】

図3

600 — HLRテーブル

610 端末番号	位置情報
544-4598	エリア1 4 3
788-3649	エリア2 4
267-6493	列車移動中/列車番号2 1
348-6988	エリア1
327-5197	エリア6 8
936-5877	列車移動中/列車番号5 3
⋮	⋮
⋮	⋮
⋮	⋮

620
620a
620b

【図 4】

図 4

700 BS位置情報DBテーブル

位置情報	BS番号
運行管理区間A	BS1
運行管理区間B	BS2
	BS3
	BS4
	BS5
	BS6
運行管理区間C	BS6
⋮	⋮
⋮	⋮
⋮	⋮
⋮	⋮

710 720

【図 5】

図 5

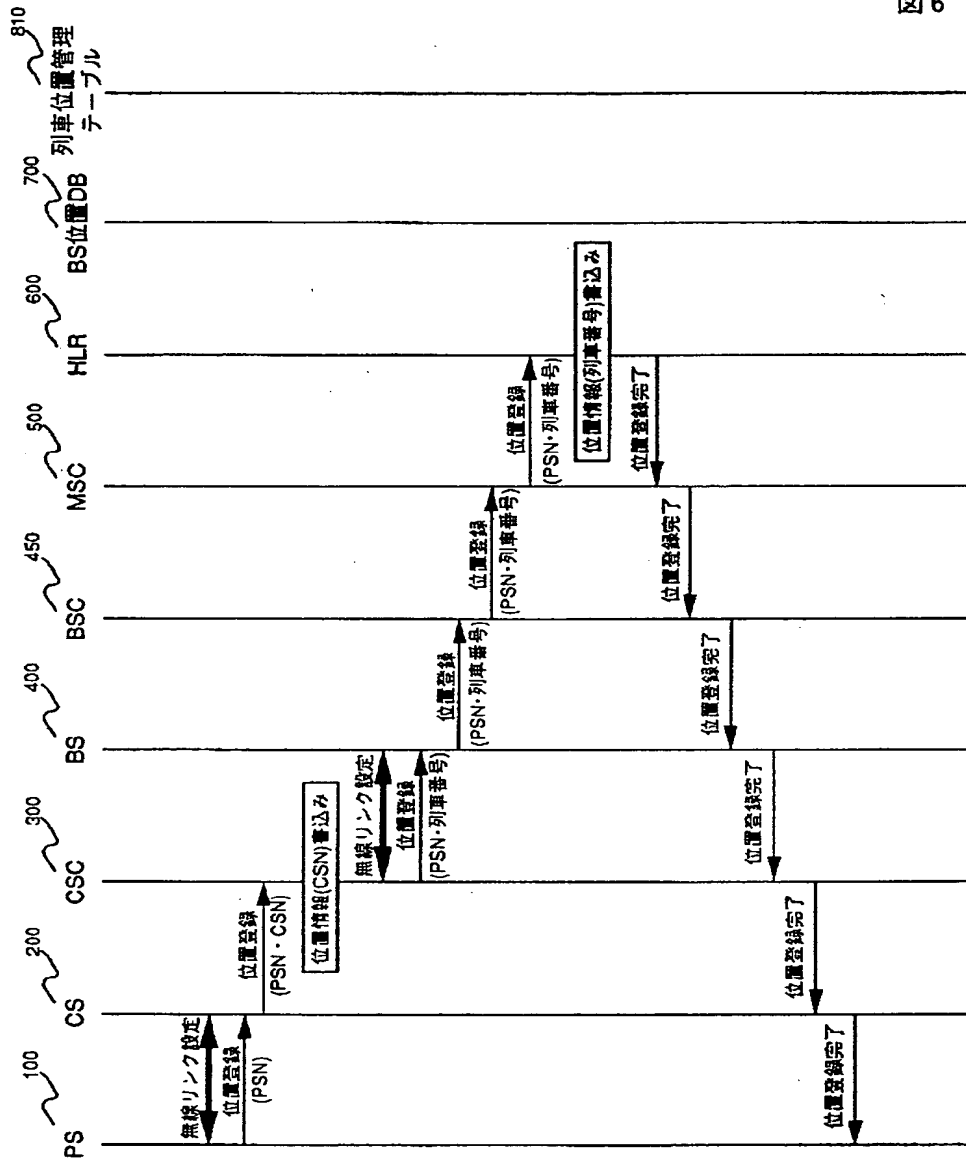
810 列車位置管理テーブル

列車番号	走行区間(位置情報)
21	運行管理区間B
103	運行管理区間A
45	運行管理区間F
36	運行管理区間Q
2	運行管理区間C
423	運行管理区間S
⋮	⋮
⋮	⋮
⋮	⋮
⋮	⋮

820 830

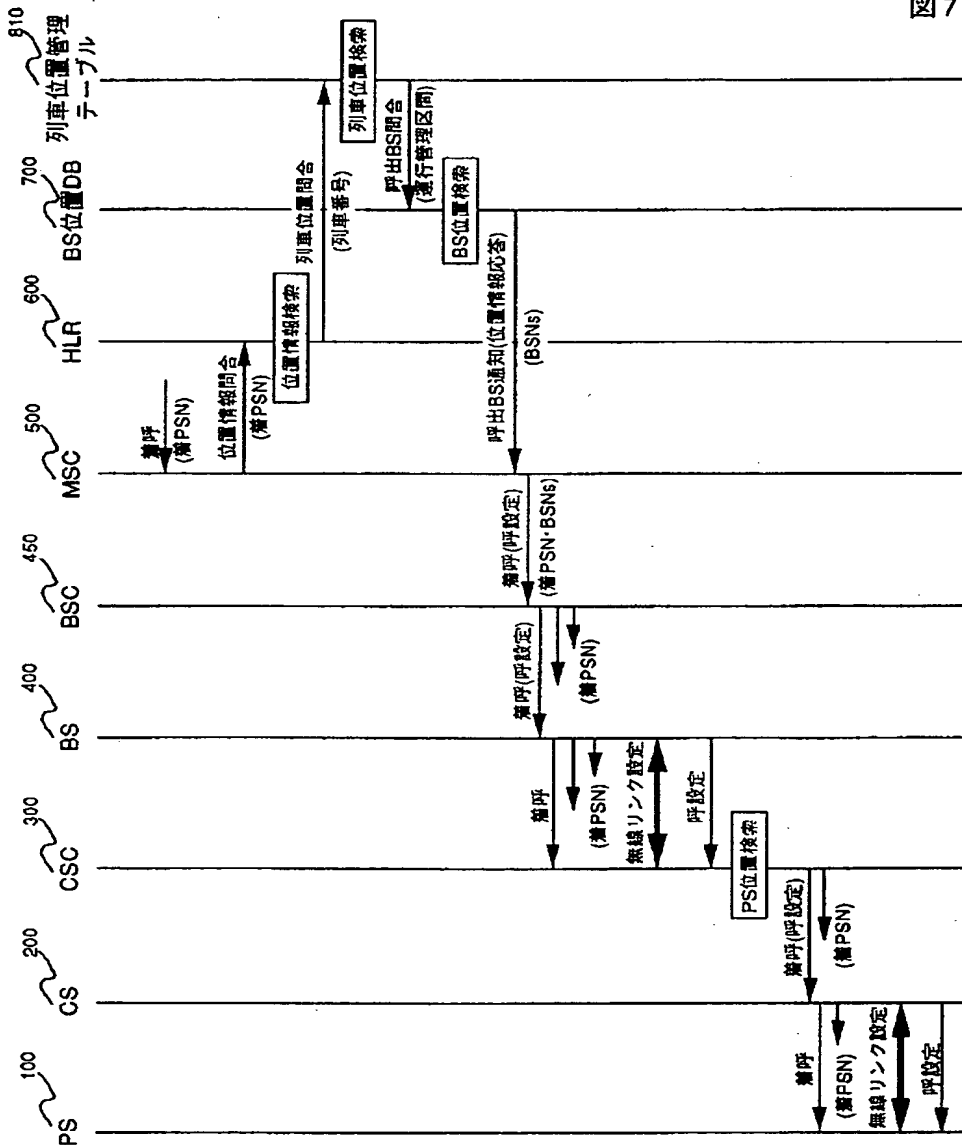
【図 6】

図 6



【図7】

図7



PATENABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-327057

(43)Date of publication of application : 16.12.1997

(51)Int.Cl.

H04Q 7/22

H04Q 7/28

H04B 7/15

H04B 7/26

(21)Application number : 08-144155

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing :

06.06.1996

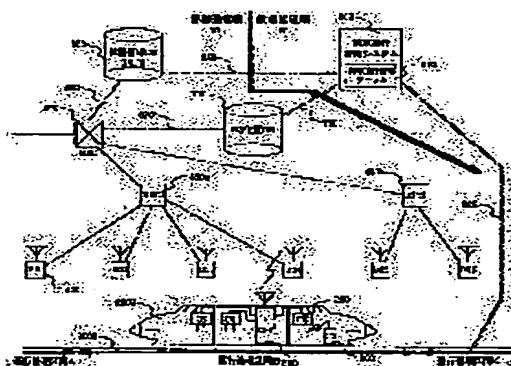
(72)Inventor : KUSAKI TSUTOMU

(54) MOBILE COMMUNICATION SYSTEM AND ITS COMMUNICATION CONTROL METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize call transmission and call reception in a train driven at a high speed by using a mobile terminal equipment for a micro cell system.

SOLUTION: In the mobile communication system consisting of a mobile communication network system 10 and a railway management network system 20, in the case of in-train communication by a PS (terminal equipment) 100 in a micro cell system, position information of the terminal equipment is stored in a CSC (in-train radio base station control station) 300 and an HLR (position information database) 600 and position information of a BS (radio base station) installed around the railway network is stored in a BS position database 700. In



the case of arrival of an incoming call to an MSC (mobile communication exchange station) 500, position information of each database is collated and a BS 400 to call a

train in which the terminal equipment is resident is selected and the call is received by the PS 100 from the BS via the CSC 300 and a CS (in-train radio base station) 200 of the micro cell system.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the migration communication system possessing a mobil radio communication network system and a railroad management network system. The above-mentioned mobil radio communication network system The base transceiver station which expropriates a personal digital assistant subordately and performs this terminal and radio (BS), The base transceiver station control station which expropriates two or more these base transceiver stations (BS), and communicates with this base transceiver station, and controls this base transceiver station (BSC), With the mobile communication exchange which expropriates two or more these base transceiver station control stations (BSC), and communicates with this control station (MSC) The positional information data base which is connected through this mobile communication exchange (MSC) and signal line, and holds the positional information of a subordinate's terminal (HLR), The base transceiver station control station for microcell which is installed in a migration train, performs the above-mentioned base transceiver station (BS) and radio, and expropriates the base station for microcell of the installation in a train (CS) subordately (CSC), The migration terminal for microcell (PS) expropriated by the above-mentioned base station for microcell (CS) is included. Moreover, the above-mentioned railroad management network system Migration communication system characterized by connecting the above-mentioned mobil radio communication network system and the above-mentioned railroad management network system with a signal line including the train train traffic control system which recognizes per operation management section which was able to prepare the location of the train under migration logically on the route, and performs operation management.

[Claim 2] Migration communication system characterized by connecting the base transceiver station location database which memorizes the installation of said base transceiver station (BS) within the net as positional information in claim 1 publication through said mobile communication exchange (MSC), and said train train traffic control system and signal line.

[Claim 3] Migration communication system characterized by associating and memorizing the information which shows that the train number and this terminal of

the train by which a terminal exists as one gestalt of the positional information of each terminal in said positional information data base (HLR) exist in a train in claim 2 publication, and the terminal number of this terminal.

[Claim 4] Migration communication system with which the location where said each base transceiver station (BS) is installed in said base transceiver station location database is characterized by matching a base transceiver station number and the operation management section, and memorizing whether it corresponds to which the operation management section in a network of railroads in claim 2 publication.

[Claim 5] Migration communication system characterized by matching and memorizing the terminal number of said terminal for microcell (PS) subordinately expropriated in said base transceiver station control station (CSC) for microcell, the number of said base transceiver station for microcell (CS) where this terminal is expropriated directly, or an area number in claim 2 publication.

[Claim 6] Migration communication system characterized by holding each positional information in claim 2 publication by above mentioned claim 3, claim 4, and each positional information storage / management technique according to claim 5.

[Claim 7] By said base transceiver station control station (CSC) for microcell which is the communications control approach of migration communication system according to claim 6, and holds this terminal in case said terminal for microcell (PS) requires location registration Memorize the positional information transmitted from this terminal, and it sets to said positional information data base (HLR) further. The communications control approach of the migration communication system characterized by even this terminal notifying that memorized the positional information transmitted from this terminal and the base transceiver station control station (CSC) for microcell, and location registration was completed in the positional information data base (HLR).

[Claim 8] When said terminal for microcell (PS) requires location registration in claim 7 publication, This base transceiver station which transmitted the message which directs the location registration demand containing the terminal number of this terminal to said base transceiver station for microcell (CS), and received this message The message which directs the location registration demand containing the area number of the area where this terminal number, this base transceiver station number, or this base transceiver station is included This control station which transmitted to said base transceiver station control station (CSC) for microcell, and received this message The area number of the area where a terminal number, this base transceiver station number, or this base transceiver station is included as positional information of this terminal is memorized. Furthermore, the message which directs the location registration demand

which contains this terminal number and the train number to which this control station is set as positional information from this control station (CSC) Transmit to said positional information data base (HLR) through said base transceiver station (BS), said base transceiver station control station (BSC), and said mobile communication exchange (MSC), and it sets to a positional information data base (HLR). They are memorized and held, using this terminal number and a same rank car number number as positional information, and this processing sets to a positional information data base (HLR). The shown message, alias ***** Said mobile communication exchange (MSC), said base transceiver station control station (BSC), said base transceiver station (BS), said base transceiver station control station (CSC) for microcell, and said base transceiver station for microcell (CS) are minded. The communications control approach of the migration communication system characterized by what is notified to said terminal for microcell (PS) which required location registration.

[Claim 9] It is the communications control approach of migration communication system according to claim 6. To said mobile communication exchange (MSC) When there is arrival addressed to said terminal for microcell of a subordinate (PS), the mobile communication exchange (MSC) wears to said positional information data base (HLR), and asks the positional information of a terminal. An existing [the gestalt of the asked homotopic information / a terminal]-in specific train **** thing, For example, when it is a train number, a positional information data base (HLR) asks said train train traffic control system the positional information of the train of a same rank car number number. In the base transceiver station location database which the train train traffic control system transmitted the operation management section in the positional information of a same rank vehicle, for example, transit of a same rank vehicle, to said base transceiver station location database, and received the information on this operation management section The communications control approach of the migration communication system characterized by notifying the mobile communication exchange (MSC) of the number of said base station (BS) currently installed in this operation management section as positional information of this terminal, and carrying out routing of the incoming call based on homotopic information.

[Claim 10] When arrival of the mail is given to said mobile communication exchange (MSC), in claim 9 publication this exchange In the information data base (HLR) which transmitted the message which requires an inquiry of the positional information which wears and contains a terminal number to said information data base (HLR), and received this message The contents with which search corresponding positional information and the contents of the searched positional information indicate it to be

that this terminal exists in a specific train, When it is a train number, for example, the message which requires an inquiry of the positional information of the train containing a same rank car number number and this terminal number The train train traffic control system which transmitted to said train train traffic control system, and received this message Search, the transit positional information, for example, the operation management section, of a same rank vehicle, and include the information on this operation management section. The message for asking the installation (positional information) of said base transceiver station (BS) currently installed around the operation management section The base transceiver station location database which transmitted to said base transceiver station location database, and received this message The number of the base transceiver station (BS) currently installed on these outskirts of the operation management section is searched. Wear this base transceiver station number, transmit it to the mobile communication exchange (MSC) as positional information of a terminal, and said base transceiver station control station (BSC) is minded from the mobile communication exchange (MSC) which received homotopic information. The message which shows that there is arrival to the terminal (PS) which receives a message to a base transceiver station (BS), wears from one or two or more base transceiver stations (BS), and has a number is reported. Said base transceiver station control station (CSC) for microcell which holds the terminal number of a simultaneous arrival terminal and is installed in a train It is the communications control approach of the migration communication system characterized by for this control station wearing when this message is received, and searching the positional information of a terminal, wearing it through said base transceiver station for microcell (CS) based on the searched sympathy news, and receiving a message to a terminal.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to migration communication system and its communications control approach, and relates to the technique for realizing the sending and receiving within the train under high-speed transit by the terminal in microcell migration communication system especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] RCR The microcell migration communication system

represented by PHS (personal handicap phon system) specified in the STD-28 grade sets the number of hold subscribers of the whole system (the number of terminals) as the aiming-at-to macro cell migration communication system-increment purpose by using a frequency effectively (this is called the conventional technique 1).

[0003] On the other hand, he is RCR. By adoption of a macro cell, even if a terminal is moving [high-speed], the count of a handover can communicate few, and offer of service by the large area is possible for the macro cell migration communication system represented by GSM specified by PDC (personal digital cellular) specified by STD-27D etc., or ETI (this is called the conventional technique 2).

[0004] Moreover, the dual mode terminal of GSM and DCET and the dual mode terminal of PDC and PHS are examined in order to use the advantage of both the above-mentioned systems and to interpolate demerit (this is called the conventional technique 3).

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The above-mentioned conventional techniques 1 and 2 are impossible for the demerit improving [both] on a system concept, and the advantage is used by sacrificing demerit.

[0006] On the other hand, the above-mentioned conventional technique 3 is the approach of covering the demerit of the conventional techniques 1 and 2 comparatively simply. However, it is the same as having two terminals substantially, and subscription is needed to both systems, and the terminal itself is [the function for two terminals] needed, and the increment in weight, the increment in the consumption of a dc-battery, and the increment in cost pose a problem.

[0007] The purpose of this invention is the terminal which has only a function as a microcell system terminal, and is to offer the migration communication system which makes realizable the sending and receiving from the train under high-speed migration.

[0008] Moreover, other purposes of this invention are to offer the existing mobil radio communication network system and the above-mentioned migration communication system which minimized the amount of modification of the existing railroad management network system.

[0009] Furthermore, in the above-mentioned migration communication system, other purposes of this invention are to offer a suitable signal transduction procedure, in order that a terminal may realize dispatch and arrival.

[0010] Furthermore, other purposes of this invention are to use for the above-mentioned migration communication system, and offer the suitable information management technique in a database.

[0011]

[Means for Solving the Problem] In order that the terminal (PS) of a microcell system may communicate within a train in the migration communication system which consists of a mobil radio communication network system and a railroad management network system in order that this invention may attain the above-mentioned purpose, The positional information of a terminal is memorized in the base transceiver station control station (CSC) in a train, and a positional information database (HLR). Moreover, the positional information of the base transceiver station (BS) currently installed around the network of railroads is memorized in a (base transceiver station BS) location database. When the mobile communication exchange (MSC) has arrival of the mail, the positional information of each database is collated. The base transceiver station (BS) which calls the train by which a terminal exists is chosen, and a message is received from this base transceiver station (BS) to a terminal (PS) via the base transceiver station control station (CSC) in a train, and the base transceiver station (CS) of the microcell system in a train.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained using a drawing. Drawing 1 shows the notional configuration of the migration communication system concerning 1 operation gestalt of this invention. The migration communication system by this operation gestalt consists of a mobil radio communication network system 10 and a railroad management network system 20.

[0013] The mobil radio communication network system 10 holds two or more migration terminals (PS is called hereafter) 100. The base transceiver station 200 for small cels (for microcell) (CS is called hereafter) is installed in a train, for example, is installed in one car [one], holds two or more PS100 in a subordinate, and gives him radio. CS control station in a train (CSC is called hereafter) is installed in a train, for example, is installed in one train [one], and communicates by holding two or more CS200 in a subordinate.

[0014] A base transceiver station (BS is called hereafter) 400 is installed in the outdoors, for example, is installed along a railroad, holds two or more PS100 or two or more CSC300 in a subordinate, and gives him radio. The base transceiver station control station (BSC is called hereafter) 450 communicates by holding two or more BS400 in a subordinate. BSC450 may not be installed depending on a network gestalt. The mobile communication exchange (MSC is called hereafter) 500 holds two or more BSC450 or two or more BS400 in a subordinate, and communicates by connecting with other MSC500.

[0015] It is the database which memorizes the positional information of each PS100, the positional information database (HLR is called hereafter) 600 is a signal line 550 in MSC500, and in the train train traffic control system 800, when it connects with a signal line 650, respectively, there is a location registration demand from PS100 and writing and positional information querying of this PS100 are performed from MSC500 in the positional information of this PS100, it searches and extracts sympathy news.

 [0016] It is the database which memorizes the information on a location that each BS400 is installed, BS positional information database 700 is a signal line 570 in MSC500, in the train train traffic control system 800, when it connects with a signal line 750, respectively, and the positional information of an installation is written in at the time of each BS400 installation and BS positional information querying occurs by railway traffic control system 800 course from HLR600, searches and extracts sympathy news and returns it to HLR600.

[0017] In the railroad management network 20 interior, the train train traffic control system 800 searches and extracts sympathy news, when control and management of each train under operation are performed, for example, the operation management section 3000 (positional information) of each train is serially managed as positional information acquired through a signal line 820 and querying of train positional information occurs from HLR60.

[0018] Drawing 2 shows roughly the information management gestalt of the positional information database (the positional information DB in CSC is called hereafter) of the CSC300 interior.

[0019] The positional information DB in CSC is managed with the gestalt of the positional information DB table 310 in CSC which matched a terminal number 320 and the positional information 330 in CSC. A terminal number 320 points out PS number of CSC300 subordinate's PS100, and is the information on whether the positional information 330 in CSC exists in which area of the area where this PS100 consists of one or two or more CS200 in a train. This information may be the number (crucible swelling number is called hereafter) of CS.

[0020] When PS100 in a train performs location registration, the number of the area where this PS100 to which PS number (PSN is called hereafter) of PS100 which is demanding the location registration transmitted by CS200 course is transmitted by the terminal-number column at writing and coincidence exists, or crucible swelling number of CS200 held is written in the positional information column in CSC corresponding to PSN.

[0021] When arrival to PS100 held in CSC300 subordinate is performed from BS400,

with reference to the number (hereafter, it wears and PSN is called) of PS, it wears, and wears [it is in agreement, and] on the positional information DB table 310 in CSC, the positional information 330 in CSC of PSN is searched and extracted, and a message is received through CS200 to PS100 in a train based on this extract information.

[0022] Drawing 3 shows notionally the gestalt of PS positional information management of the HLR600 interior.

[0023] A terminal number 610 holds the number of all PS100 that a book HLR600 manages by list, and holds the positional information 620 of each PS100 in the positional information column. The gestalt of positional information is set to combination 620b of the information and the train number of a same rank vehicle which are area number 620a of the area (it consists of zones of one or two or more BS400) where PS100 exists, or show under train migration when it is under migration by train 2000, as PS100 showed drawing 1 R> 1.

[0024] When there is a demand of location registration from MSC500, PSN of PS100 which is demanding the location registration transmitted to this demand and coincidence is searched from the terminal-number column, and the positional information 620 corresponding to this PSN is written in the positional information column. When positional information querying occurs from MSC500, PSN of PS100 transmitted to this demand and coincidence is searched from the terminal-number column, and the positional information 620 corresponding to this PSN is extracted from the positional information column. the above-mentioned registration and querying -- it is dependent on the gestalt of positional information in neither of the cases, and processing is performed.

[0025] Drawing 4 shows notionally the gestalt of BS positional information management of the BS positional information database 700 interior.

[0026] Positional information 710 holds all or some operation management sections 3000 by list, makes BSN of BS400 currently installed on each outskirts of the operation management section the BS number 720, and matches and memorizes it. BS400 at the time of calling PS100 in a train while running a certain operation management section from the correspondence relation of this database can be specified.

[0027] When BS positional information querying occurs from the basis of the directions from HLR600, and the train train traffic control system 800, with reference to the operation management section which is running the train concerned transmitted to this querying and coincidence, BS number (BSN is called hereafter) which corresponds in this table is searched and extracted. One or two or more BSN(s) which were extracted are transmitted to HLR600 as a response of positional information querying.

[0028] The information on this database is not written in at the time of installation of BS400, and a change is not made at the time of the communication link of the location registration of PS, sending and receiving, etc.

[0029] Drawing 5 shows the conceptual diagram of the train operation managed table 810 of the train train traffic control system 800 interior.

[0030] The train number 820 shows the train number of the train under current transit (operation) by list, matches the transit location of each train, and memorizes it per operation management section as the transit section (positional information) 830.

[0031] From the train 2000 under operation, the train number of a same rank vehicle and the operational administration section under transit are transmitted via a signal line 820. With reference to a same rank car number number, the above-mentioned operational administration section is written in the column of the transit section 830 which corresponds on this table.

[0032] When train positional information querying occurs from HLR600 to the train train traffic control system 800, with reference to the train number transmitted to this querying and coincidence, the operational administration section which corresponds from this table is searched and extracted.

[0033] Drawing 6 shows the outline of the procedure in which PS100 performs location registration to CSC300 and HLR600.

[0034] When PS100 has moved to the wireless zone which CS200 in a train covers, PS100 starts location registration actuation (when the user who owns PS100 takes a train).

[0035] A radio link is set up between PS100-CS200, and the message (a location registration message is called hereafter) which requires the location registration containing PSN of this PS100 is transmitted to CS200 after that.

[0036] CS200 which received this message applies the area number to which crucible swelling number or this CS200 belongs, includes these in a location registration message, and transmits to transmitted PSN to CSC300.

[0037] CSC300 which received this message writes PSN in the terminal number 320 of the positional information DB table 310 in CSC, and writes crucible swelling number or an area number in the positional information 330 in CSC, respectively. The location registration message containing the train number of the train 3000 by which this PSN and this CSC are installed is transmitted to BS400 after a radio-link setup after writing. This message is transmitted to MSC500 through BSC450.

[0038] MSC500 which received this message transmits the same message to HLR600, and requires location registration processing.

[0039] HLR600 which received this message searches and extracts the terminal number which is in agreement with PSN from each column of a terminal number 610 with reference to PSN in a message. Information 620b which shows under the train number in this message and train migration is written in the positional information column 620 corresponding to the extracted terminal number column.

[0040] In HLR600, the message (location registration completion message) which directs completion of location registration is transmitted in order of MSC500 ->BSC450 ->BS400 ->CSC300 ->CS200 ->PS100 after write-in termination of positional information.

[0041] Drawing 7 shows roughly the procedure of the arrival to PS100 under migration by train.

[0042] The call-in signal 500 which wears and contains PSN, for example, MSC which received IAM (Initial Address Message), transmits the message (positional information querying message) which wears to HLR600 and requires querying of the positional information of PSN of it.

[0043] HLR600 which received this message searches and extracts the positional information 620 which is included in this message and which wears and corresponds with reference to PSN. When the extracted positional information 620 is information 620b which shows under train migration, the message which requires train location querying including the train number contained in sympathy news is transmitted to the train train traffic control system 800.

[0044] The train train traffic control system 800 which received this message searches and extracts the operation management section 3000 which is the transit section (positional information) 830 of a same rank car number number on the train location managed table 810 with reference to the train number contained in this message. Furthermore, in order to ask BS400 for calling PS100 to BS positional information database 700, a message (call BS querying message) including the information on the extracted operation management section is transmitted.

[0045] In BS positional information database 700 which received this message, one corresponding or two or more BS numbers 720 are searched and extracted as positional information 710 with reference to the information on the operation management section included in this message. BSN extracted by this processing points out BS400 which transmits a call-in message from MSC500 or BSC450. Furthermore, the message (positional information response message) which notifies a success of retrieval of PS positional information containing extracted BSN is transmitted to MSC500.

[0046] By reception of this message, MSC500 which has specified the arrival of the mail

place transmits the call-in message which wears and contains PSN to BSC450 containing BS400 of BSN contained in this message.

[0047] One or two or more BS400 which received this message reports the call-in message which wears in the zone to cover and contains PSN.

[0048] CSC300 the thing which is included in the reported call-in message, and which wear and holds PSN in a subordinate was proved with reference to the terminal number 320 of the positional information DB table 310 in CSC that it is sets up a radio link between BS400, and receives the call setup message from BS400. Furthermore, by this CSC300, it wears, and the positional information 330 in CSC is searched and extracted from PSN. The call-in message which wears and contains PSN is transmitted to the relevance CS 200 with extracted crucible swelling number or the area number.

[0049] CS200 which received this message reports the call-in message which wears to a subordinate's PS100 and contains PSN.

[0050] PS100 holding PSN which it wears in the reported call-in message, and corresponds to PSN sets up a radio link between CS200, and carries out call setup message reception from CS200 after that.

[0051] By a series of processings mentioned above, it wears from MSC500 and arrival to PS100 is performed.

[0052] In addition, although the arrival-of-the-mail actuation to a migration terminal (PS100) was taken for the example in the explanation mentioned above, it is obvious that it can carry out in a path contrary to the point also with the dispatch from a migration terminal (PS100).

[0053]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, connect the existing mobil radio communication network system and the existing railroad management network system with a signal line, and terminal positional information and train positional information are collated. The ground base station for calling the base station control station in a train is chosen. In a train It is controlling the base station in a train, installing the base station control station in a train for implementation of the communication link with a ground base station, and constituting the inside of a train from a microcell system, while holding the positional information of the terminal which exists in a subordinate. When there is arrival of the mail from a ground base station, the base station control station in a train is calling a terminal through a subordinate's base station in a train, and the sending and receiving from the terminal under impossible high-speed migration are realized by only the microcell system. Moreover, as long as it exists in the same train, since the count of location

registration by the side of a mobil radio communication network serves as each one terminal limitation, drastic reduction of traffic is realizable [reduction of installation / employment cost is obtained, and] by connecting and using the existing network, since new network installation is unnecessary and there are few amounts of modification further.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the explanatory view showing the notional configuration of the migration communication system concerning 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the explanatory view by 1 operation gestalt of this invention showing the positional information database table in CSC.

[Drawing 3] It is the explanatory view by 1 operation gestalt of this invention showing a HLR positional information database table.

[Drawing 4] It is the explanatory view by 1 operation gestalt of this invention showing BS positional information database table.

[Drawing 5] It is the explanatory view by 1 operation gestalt of this invention showing a train location managed table.

[Drawing 6] It is the explanatory view of the location registration sequence by 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 7] It is the explanatory view of the arrival of the mail sequence by 1 operation gestalt of this invention.

[Description of Notations]

10 Mobil Radio Communication Network System

20 Railroad Management Network System

100 Migration Terminal (PS)

200 Base Transceiver Station for Small Cels (for Microcell) (CS)

300 CS Control Station in Train (CSC)

400 Base Transceiver Station (BS)

450 Base Transceiver Station Control Station (BSC)

500 Mobile Communication Exchange (MSC)

550 570,650,750,820 Signal line

600 Positional Information Database (HLR)

700 BS Location Database
800 Train Train Traffic Control System

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect
the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.